



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-112609

(43)Date of publication of application : 23.04.1999

(51)Int.Cl.

H04L 29/14
G06F 13/00

(21)Application number : 09-272670

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 06.10.1997

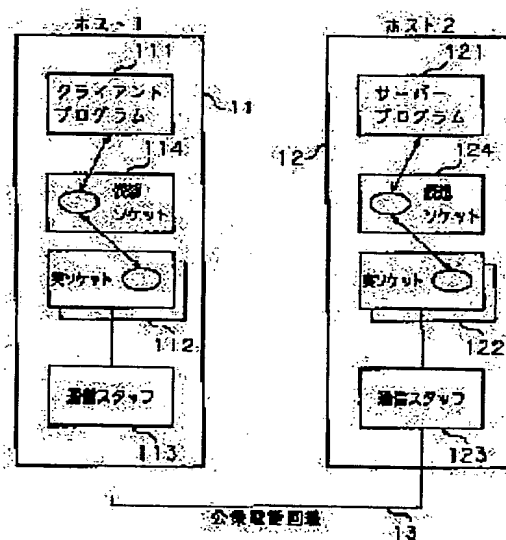
(72)Inventor : IINUMA TETSUYA
TANAKA KUNINORI
HIRAYAMA HIDEAKI
SHIROKIBARA TOSHIO

(54) COMMUNICATION FAULT RECOVERY METHOD FOR COMMUNICATION SYSTEM AND RECORD MEDIUM RECORDED WITH PROGRAM FOR THE METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a communication fault recovery method for a communication system by which the communication fault is recovered and the processing is continued, without having the communication program not recognized occurrence of the communication fault by concealing a difference of state before and after the fault recovery from the communication program and to provide the recording medium on which the programmed method is recorded.

SOLUTION: Each computer 11(12) has a virtual socket 114(124) used by its own communication program 111(121) as a communication port and a real socket 114(124) that corresponds one to one to the virtual socket and is used for a communication port for actual communication processing. When a communication program instructs data communication to the virtual socket, the real socket in pairs therewith is used for communication, and on the occurrence of a communication fault, the real socket having been in use is aborted and a new real socket is generated to re-assemble the virtual socket having been in pairs with the real socket having been used before the occurrence of the fault and the real socket newly produced is used to continue the data communication.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-112609

(43) 公開日 平成11年(1999) 4月23日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

H 0 4 L 29/14

H 0 4 L 13/00

3 1 1

G 0 6 F 13/00

3 5 1

G 0 6 F 13/00

3 5 1 M

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平9-272670

(22) 出願日 平成9年(1997)10月6日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 飯沼 哲也

東京都青梅市末広町2丁目9番地 株式会
社東芝青梅工場内

(72) 発明者 田中 邦典

東京都青梅市末広町2丁目9番地 株式会
社東芝青梅工場内

(72) 発明者 平山 秀昭

東京都青梅市末広町2丁目9番地 株式会
社東芝青梅工場内

(74) 代理人 弁理士 大胡 典夫 (外1名)

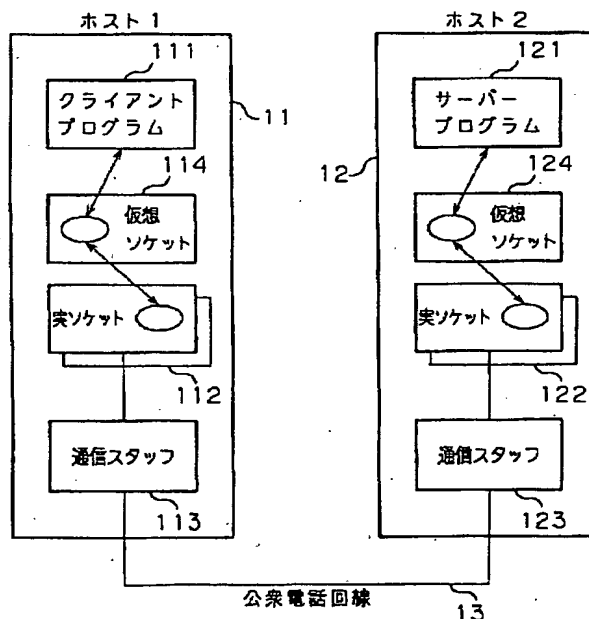
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 通信システムにおける通信障害回復方法ならびに同方法がプログラムされ記録される記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、障害回復前後の状態の差異を通信プログラムから隠蔽し、通信プログラムに通信障害が発生したことを認識させることなく、通信障害の回復、処理の継続を行なうことのできる通信システムにおける通信障害の回復方法ならびに同方法がプログラムされ記録される記録媒体を提供することを過大とする。

【解決手段】 各々のコンピュータ11(12)は、自身で持つ通信プログラム111(121)が通信ポートとして用いる仮想ソケット114(124)と、仮想ソケットと1対1に対応し、実際の通信処理を行なうための通信ポートとして用いる実ソケット112(122)を有し、通信プログラムが仮想ソケットに対しデータ通信を指示したとき、それとペアをなす実ソケットを用いて通信を行なうとともに、通信障害発生時、使用されていた実ソケットを破棄して新たな実ソケットを生成し、障害発生前に使用されていた実ソケットとペアを組み直した仮想ソケットとの組み直しを行ない、新たに生成された実ソケットを使用してデータ通信の継続を行なう。



【 特許請求の範囲】

【請求項1】 コンピュータ間データ通信において、各々のコンピュータは、自身で持つ通信プログラムが通信ポートとして用いる仮想ソケットと、仮想ソケットと1対1に対応し、実際の通信処理を行なうための通信ポートとして用いる実ソケットを有し、通信プログラムが仮想ソケットに対しデータ通信を指示したとき、それとペアをなす実ソケットを用いて通信を行なうとともに、通信障害発生時、使用されていた実ソケットを破棄して新たな実ソケットを生成し、障害発生前に使用されていた実ソケットとペアを組んでいた仮想ソケットとの組み直しを行ない、新たに生成された実ソケットを使用してデータ通信を継続することを特徴とする通信システムにおける通信障害回復方法。

【請求項2】 仮想ソケットを管理する管理モジュールは、通信プログラムから通信要求を受けたとき、接続相手特定する情報を含む送受信データを保存することを特徴とする請求項1記載の通信障害回復方法。

【請求項3】 接続相手特定する情報は、アドレス、実ソケットのポート番号、送受信データのうちの少なくとも1以上であることを特徴とする請求項2記載の通信システムにおける通信障害回復方法。

【請求項4】 通信障害発生時、障害を発生した実ソケットの代わりに、仮想ソケットモジュールが保存してあるアドレス、ポート番号に基づき新たな実ソケットを作るとともに仮想ソケットとのペアを作ってデータ通信を継続することにより、仮想ソケットを使用している通信プログラムに通信障害が発生し、実ソケットが変更されたことを隠蔽することを特徴とする請求項3記載の通信システムにおける通信障害回復方法。

【請求項5】 実ソケットを管理するソケットモジュールは、仮想ソケットモジュールが保存してあった接続相手特定する情報を用いて、互いに通信し合うプログラムの対応する仮想ソケットを特定して、新しいソケットのペアを生成し、仮想ソケットモジュールが保存している送受信データを新たな実ソケットで再送受を行なうことにより、仮想ソケットを使用している通信プログラムに対し、通信障害が発生して実ソケットが変更されたことを隠蔽し、通信を継続することを特徴とする請求項2記載の通信システムにおける通信障害回復方法。

【請求項6】 通信障害発生時、障害が発生したことをプログラム使用者に伝え、プログラム使用者に通信障害の回復を行なうか否かの選択を促し、否の場合、通信プログラムに対して障害を通知してエラー処理を起動し、回復を行なうとの意志表示があった場合、通信障害の回復を行なって、通信プログラムに対し通信障害が発生、ならびに回復したことを隠蔽し、通信処理を継続することを特徴とする請求項1記載の通信システムにおける通信障害回復方法。

【請求項7】 仮想ソケットを管理する仮想モジュール

は、通信プログラムから通信要求があったときに受信し、仮想ソケットモジュール内に保存する送受信データに対して暗号化処理を施し、仮想ソケットに1対1で対応する実ソケットを用いて通信を行なうことを特徴とする請求項2記載の通信システムにおける通信障害回復方法。

【請求項8】 コンピュータ間データ通信において、各々のコンピュータは、自身で持つ通信プログラムが通信ポートとして用いる仮想ソケットと、仮想ソケットと1対1に対応し、実際の通信処理を行なうための通信ポートとして用いる実ソケットを有し、上記通信プログラムとして、仮想ソケットを生成するステップと、仮想ソケット生成時のパラメータの保存を行ない実際に通信を行なう実ソケットを生成するステップと、仮想ソケットと実ソケットの対応づけを行なうステップと、引き渡されるパラメータを保存して仮想ソケットに対応する実ソケットに対してバインド処理を行なうステップと、仮想ソケットを用いて通信相手とのコネクト処理を行ない接続を特定する情報を保存するステップと、仮想ソケットモジュールにて一旦送受信データを保存し、仮想ソケットに対応する実ソケットを用いて通信相手とのデータ送受信を行なうステップとがプログラムされ、記録される記録媒体。

【請求項9】 コンピュータ間データ通信において、各々のコンピュータは、自身で持つ通信プログラムが通信ポートとして用いる仮想ソケットと、仮想ソケットと1対1に対応し、実際の通信処理を行なうための通信ポートとして用いる実ソケットを有し、上記通信プログラムとして、仮想ソケットを生成するステップと、仮想ソケット生成時のパラメータの保存を行ない実際に通信を行なう実ソケットを生成するステップと、仮想ソケットと実ソケットの対応づけを行なうステップと、引き渡されるパラメータを保存して仮想ソケットに対応する実ソケットに対してバインド処理を行なうステップと、仮想ソケットに対応する実ソケットを用い相手からの接続要求を待つステップと、接続要求を受け入れたときに渡されたパラメータに基づき相手と通信するための新しい実ソケットを生成するとともに、接続相手特定するための情報を保存するステップと、実ソケットに対応する仮想ソケットを生成してデータの送受信を行なうステップとがプログラムされ記録される記録媒体。

【請求項10】 コンピュータ間データ通信において、各々のコンピュータは、自身で持つ通信プログラムが通信ポートとして用いる仮想ソケットと、仮想ソケットと1対1に対応し、実際の通信処理を行なうための通信ポートとして用いる実ソケットを有し、実ソケットにて通信障害を検知するステップと、プログラム使用者に対して障害回復を行なうか否か意志表示を促すステップと、否の場合、通信プログラムに対して障害を通知してエラー処理を起動するステップと、回復を行なうとの意志表

3

示があった場合、通信障害発生時使用されていた実ソケットを破棄して新たな実ソケットを生成し、障害発生前に使用されていた実ソケットとペアを組んでいた仮想ソケットとの組み直しを行ない、新たに生成された実ソケットを使用してデータ通信を継続するステップとがプログラムされ記録される記録媒体。

【請求項11】 コンピュータ間データ通信において、各々のコンピュータは、自身で持つ通信プログラムが通信ポートとして用いる仮想ソケットと、仮想ソケットと1対1に対応し、実際の通信処理を行なうための通信ポートとして用いる実ソケットを有し、実ソケットにて通信障害を検知するステップと、通信障害発生時使用されていた実ソケットを破棄するステップと、再接続を待つて実ソケットを再度生成してコネクト処理を行ない、障害発生前に更新していた接続相手が再接続されたかを確認するステップと、通信障害発生前に処理を完了していないデータを保存してあったバックアップデータから再送受を行ない、中断していたデータの送受信を完了するステップと、障害発生前に使用されていた実ソケットとペアを組んでいた仮想ソケットとの組み直しを行ない、新たに生成された実ソケットを使用してデータ通信を継続するステップとがプログラムされ記録される記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、通信システムにおける通信障害回復方法ならびに同方法がプログラムされ記録される記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】図7に、クライアント、サーバから成る通信システムの例を示す。この例は、クライアント・サーバプログラム間でデータ交換を行なうもので、2つのホストを結ぶ回線は公衆回線であり、ホスト1からホスト2へダイヤルアップ接続を行ない、通信を行なう。

【0003】ホスト1(71)は、クライアントプログラム711が動くコンピュータであり、ここではノートパソコン等携帯情報機器を想定している。ホスト2(72)は、サーバプログラム721が動作するコンピュータであり、ここでは、高性能デスクトップパソコンを想定している。

【0004】ここで示す通信システムは、大きく分けて、通信プログラム(クライアント711、サーバ721)、ソケットモジュール712(722)、通信スタック713(723)の3つの要素から構成される。通信スタック713(723)では、公衆電話回線73の物理的制御、通信プロトコルの制御を行なう。ここで例示した通信システムは、TCP/IPを使用した通信を行ない、ホスト1(71)からホスト2(72)へダイヤルアップ接続を行なった場合、PPP(Point-to-Point Protocol)により回線を接続し、サーバ721から

4

接続毎にホスト1(71)のIPアドレスを取得する。これらの制御は、通信スタック713(723)が行なっている。

【0005】ソケットモジュール712(722)は、通信プログラム711(721)と通信スタックを結び付けるモジュールであり、通信プログラムが物理的な回線の状態を意識することなくデータの送受を行なうためのインタフェース(API)を提供する。例えば、通信プログラム711(721)が通信相手のプログラム721(711)にデータを送るための接続を行なうとき、通信プログラムは、CONNECTというソケットモジュール713(723)のサービス呼び出す。通信プログラム711(721)とソケットモジュール713(723)の間は、ソケットというデータ受け渡し用の口を使う。ソケットは、プログラム内で通信セッションの開始時に生成される。ソケットモジュール712(722)は、通信プログラム711(721)から受け取った相手先の情報を基に通信スタック713(723)を呼び出して、相手先のホスト71(72)、通信プログラム711(721)に接続を行なう。

【0006】この時、通信プログラムは、通信スタックがどのように動作するかは意識する必要がなく、また、物理的な回線が公衆電話回線73だということも意識しなくてよい。従って、通信プログラム同士がデータ交換を行なう場合のデータの流れは、以下に示す(またはこの逆方向)ようになる。

【0007】通信プログラム711(721)→ソケットモジュール712(722)→通信スタック713(723)→公衆電話回線73→相手先通信スタック723(713)→相手先ソケットモジュール722(712)→相手先通信プログラム721(711)

【0008】

【発明が解決しようとする課題】ところで、通信中に通信障害が発生した場合、上述した従来技術に従えば、通信プログラムが通信障害からの回復を行なうことはできなかった。例えば、上述した構成の通信環境を想定した場合、通信障害発生の要因が公衆電話回線の不具合による回線断だった場合、通信障害の回復のためには、再度ダイヤルアップし、IPアドレスを取得し直し、ソケットの再生成、通信プログラム間のソケットの再接続を行い、通信障害によって中断したプログラムの実行再開をしなければならない。

【0009】しかしながら、この場合、新たに取得したIPアドレスやソケットの番号等は、障害発生前にプログラムが持っていたものと異なってしまう場合がある。そのため、通信障害で中断されたデータ転送等を通信プログラム実行再開後に障害発生直前の状態から接続することは容易にはできない。

【0010】本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、通信プログラムが仮想ソケットを介し実際の通信

5

処理を行なうための通信ポートとして用いられる実ソケットとの間で交信することにより、通信障害の回復のために行なわれる、再ダイヤルアップ、IPアドレスの再取得、ソケットの再生成、通信プログラム間のソケットの再接続等で起こる、回復前後の状態の差異を通信プログラムから隠蔽し、通信プログラムに通信障害が発生したことを認識させることなく、通信障害の回復、処理の継続を行なうことのできる通信障害の回復方法ならびに装置、及び同方法がプログラムされ記録される記録媒体を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明の通信システムにおける通信障害回復方法は、コンピュータ間データ通信において、各々のコンピュータは、自身で持つ通信プログラムが通信ポートとして用いる仮想ソケットと、仮想ソケットと1対1に対応し、実際の通信処理を行なうための通信ポートとして用いる実ソケットを有し、通信プログラムが仮想ソケットに対しデータ通信を指示したとき、それとペアをなす実ソケットを用いて通信を行なうとともに、通信障害発生時、使用されていた実ソケットを破棄して新たな実ソケットを生成し、障害発生前に使用されていた実ソケットとペアを組んでいた仮想ソケットとの組み直しを行ない、新たに生成された実ソケットを使用してデータ通信を継続することの特徴とする。

【0012】本発明の記録媒体は、コンピュータ間データ通信において、各々のコンピュータは、自身で持つ通信プログラムが通信ポートとして用いる仮想ソケットと、仮想ソケットと1対1に対応し、実際の通信処理を行なうための通信ポートとして用いる実ソケットを有し、実ソケットにて通信障害を検知するステップと、プログラム使用者に対して障害回復を行なうか否か意志表示を促すステップと、否の場合、通信プログラムに対して障害を通知してエラー処理を起動するステップと、回復を行なうとの意志表示があった場合、通信障害発生時使用されていた実ソケットを破棄して新たな実ソケットを生成し、障害発生前に使用されていた実ソケットとペアを組んでいた仮想ソケットとの組み直しを行ない、新たに生成された実ソケットを使用してデータ通信を継続するステップとがプログラムされ記録されることを特徴とする。

【0013】このことにより、通信中に通信障害が発生した場合であっても、通信プログラムが通信障害からの回復を行なうことが可能となり、処理の継続が可能となる。

【0014】

【発明の実施の形態】図1は本発明の実施形態を示すブロック図である。

【0015】図7に示す従来例の通信プログラムとソケットモジュールの間に仮想ソケットモジュール114

(124)が追加される。仮想ソケットモジュール11

6

4(124)は、通信プログラム111(121)からはソケットモジュール112(122)として見え、ソケットモジュール112(122)からは通信プログラム111(121)として見えるように作られ、通信プログラム111(121)とソケットモジュール112(122)の間に入る形で使用される、仮想ソケットを管理するソフトウェアである。従って、本発明の実施形態にて使用されている通信プログラム111(121)とソケット112(122)は、それぞれ、図7に示す通信システムにて用いられる通信プログラム711(721)及びソケットモジュール712(722)と何らかわるところはない。

【0016】まず、クライアントプログラム111の動作から説明する。クライアントプログラム111は、サーバ12との通信を行なうためにソケットを用いる。通信プログラム111から呼び出すソケットは、本発明では仮想ソケットになる。仮想ソケットモジュール114は、通信プログラム111に対して従来のソケットモジュールとして振る舞うので、通信プログラム111が従来のソケットを呼び出す動作で仮想ソケットが呼び出されることになる。

【0017】通信プログラム111から仮想ソケットを通して呼び出された仮想ソケットモジュール114は、呼び出し時のパラメータに基づいて通常のソケットモジュール112を呼び出す。図2は、クライアント通信プログラム111がソケットを作成し、サーバに接続を行ない、通信を開始するまでの手順を示すフローチャートである。

【0018】クライアントプログラム111は、ソケットモジュールのsocketエントリポイント呼び出しソケットを作成(ステップ1)する。実際には、クライアントプログラム111から、仮想ソケットモジュール114のsocketエントリポイントが呼び出される。仮想ソケットモジュール114は、呼び出し時のパラメータを保存(ステップS2)し、通常のソケットモジュールのsocketエントリポイント呼び出し、実際に通信を行なうための実ソケット112を生成(ステップS3)する。

【0019】実ソケット112の生成に成功したら、仮想ソケット114と実ソケット112の対応づけ(ステップS4)を行なう。クライアント通信プログラム111には貸そうソケット114のデスクリプタを返す。この後、クライアントプログラム111は、この仮想ソケット114のデスクリプタを用いソケット通信を行なう。

【0020】次に、クライアントプログラム111は、得られた仮想ソケット114を基にbind操作(ステップS5)を行なう。ここでは、socketエントリポイント呼び出した時と同様に仮想ソケットモジュール114のbindエントリポイント呼び出す。仮想ソケ

7

ットモジュール114のbindエントリポイントは、引き渡されるパラメータを保存(ステップS6)し、仮想ソケット114に対応する実ソケット112に対し、bind処理を行なう。bindに成功したら、呼び出し元のクライアントプログラム111に、仮想ソケット114のbindが成功した旨を伝える。

【0021】仮想ソケット114に対するbind処理が成功したことを認識したクライアントプログラム111は、仮想ソケット114を用いて通信相手となるサーバプログラム121に回線を接続するため、connectを実行(ステップS8)する。connectのリクエストを受け取った仮想ソケットモジュール114は、渡されたパラメータを保存(ステップS9)し、仮想ソケット114に対応する実ソケット112を使いサーバ12に回線の接続を行なう。

【0022】サーバ12との接続が成功したら、仮想ソケットモジュール114は、サーバとクライアント通信プログラムの接続を特定するための情報を保存(ステップS11)する。この情報は、通信障害発生後の再接続で、接続し直したサーバ12とクライアントが障害前に本当に接続していたかを特定し、通信セッションを正しく再開するために必要な、例えば、セッションID、プロセスID等の情報である。実ソケットのconnectが正しくできれば、仮想ソケットモジュール114は、connectの成功をクライアントプログラム111に伝え、クライアントプログラム111は、仮想ソケット114を用いて今後のデータ送受信を行なう。

【0023】データの送受信には、send/receiveエントリポイントを使用する。上述したように、クライアントプログラム111は、通常のソケットモジュールのsend/receiveエントリポイントを呼び出すつもりで、仮想ソケットモジュール114のsend/receiveエントリポイントを仮想ソケット114を使って呼び出す。呼び出された仮想ソケットモジュール114のsend/receiveエントリポイントは内部で一旦送受信データを保存する。これは、通信障害によって送受信が完了できなかったデータを回線の再接続後に再送受を行ない、送受信を完了するためである。仮想ソケットモジュール114は、呼び出した仮想ソケットモジュール114に対応する実ソケット112を用いてサーバ12とデータの送受信を行なう(ステップS14)。

【0024】次に通信プログラム121の動作について説明する。図3は、通信プログラム121がクライアント11からの接続要求を受けて回線接続を行ない、データの送受信を開始するまでの動作を示すフローチャートである。クライアントプログラム111同様、ここで詳述するサーバプログラム121も本発明を実現するために作られたものでなく、通常使用されるプログラムである。

8

【0025】サーバプログラム121もクライアントプログラム111同様、仮想ソケットモジュール124を使い、仮想ソケット124と実際に通信を行なう実ソケット122のペアを作成(ステップS24)する。

【0026】通信プログラム121は、作成した仮想ソケット124を介してlistenエントリポイントを呼び出す。仮想ソケットモジュール124のlistenエントリポイントでは、通信プログラム111からの接続要求を仮想ソケット124に対応する実ソケット122を使い接続要求を待つ(ステップS30)。

【0027】クライアント11からの接続要求を受信した実ソケット122は、その旨を仮想ソケットモジュール124を通じて通信プログラム121に伝える。サーバプログラム121がその接続要求を受け入れるならば(ステップS31, 32)、acceptエントリポイントを呼び出す。サーバプログラム121から呼び出された仮想ソケットモジュール124のacceptエントリポイントは、渡されたパラメータを保存(ステップS33)し、接続要求の許可を行なう。サーバプログラム121は、このとき渡されたパラメータを使い、クライアント11と通信するための新しい実ソケット122を生成(ステップS34)する。更に、接続先のクライアント11を特定する情報を保存(ステップS35)する。

【0028】仮想ソケットモジュール124は、accept処理で作られた実ソケット122に対応する仮想ソケット124を作り、サーバプログラム121に通知する。その後、通信プログラム121は、クライアントプログラム111と同様にsend/receiveエントリポイントを使ってデータの送受信を行なう。

【0029】図4は、障害発生時におけるクライアント側での回復処理をフローチャートで示した図である。

【0030】通信障害の検知は、実際に通信処理を行なっている実ソケット122で検知(ステップS42)される。実ソケット122で検知された障害が例えば、公衆回線の回線断だとすれば、通信障害は、仮想ソケットモジュール124に通知される。仮想ソケットモジュール124は、通信プログラム111の利用者に対して回線の再接続を行ない、通信プログラムの処理を継続するか否かを問い合わせる。

【0031】プログラムの利用者が処理の継続を望まない場合、仮想ソケットモジュール124は、通信障害の発生を該当する仮想ソケット124を通じて通信プログラム111に通知する。その後の通信障害に対する処理は各通信プログラムが行なう。

【0032】プログラムの利用者が処理の継続を望む場合、仮想ソケットモジュール124は、通信障害を起こした実ソケット122を破棄(ステップS45)する。回線断が起きていたら、再ダイヤルアップを行ない、回線の再接続を行なう。このとき、プログラムの動いてい

るプラットフォームがDHCP等のアドレス取得方式を使用していた場合、ホストのIPアドレスが変わってしまう可能性がある。

【0033】回線の再接続ができたなら、仮想ソケットモジュール124は、障害発生前に保存してあったソケット生成情報を基にして新たな実ソケット122を作る(ステップS46)。このとき、新たに作られる実ソケット122は、障害発生前と異なる実ソケットの管理番号を持つ。新たに作られた実ソケット122は、通信相手の通信プログラムに接続を行なう(ステップS47)。このとき、接続先と接続相手を特定する情報、即ち、回線断前に接続通信していた通信プログラム同士が本当に再接続されたかを確認するための情報を交換し、お互いに相手の確認を行なう。正しいプログラム同士が再接続できたなら、仮想ソケット124は、通信障害発生前に送受信中で処理を完了していないデータを、保存してあったバックアップデータから再送受を行ない、中断していたデータの送受信を完了する。

【0034】新たに生成した実ソケット122で通信プログラム間でのデータ交換が可能になったら、通信障害を起こして破棄された実ソケットに対応していた仮想ソケット、新たに生成した実ソケットを新しいペア(ステップS50)として通信処理の継続(ステップS51)を行なう。

【0035】通信回線の再接続に、ソケットの再生成によってプラットフォームのIPアドレスやソケット番号が変わってしまうことがあるが、通信プログラムからは、仮想ソケット124しか見えず、仮想ソケットモジュール124内で化そうソケットと新しい実ソケットの対応を管理するので、通信プログラムは、通信障害発生前の情報で仮想ソケット124にアクセスすればよい。これにより、通信障害の発生を通信プログラム111から隠蔽して通信プログラム111に通信処理が継続しているように見せることができる。

【0036】図5は、通信障害発生時にサーバ通信プログラムが如何に障害回復を行なうか示した動作の流れをフローチャートで示した図である。

【0037】通信障害の検知は、実際に通信処理を行なっている実ソケット122で検知(ステップS62)される。実ソケット122で検知された障害が例えば、公衆回線の回線断だとすれば、通信障害は、仮想ソケットモジュール124に通知される。仮想ソケットモジュール124は、クライアントの仮想ソケットモジュール14と同様に障害を検出した実ソケット122を破棄(ステップS63)する。仮想ソケットモジュール124は、listen用の実ソケット122を使い、クライアント11による再接続を待つ(ステップS64)。

【0038】このとき、一定時間内にクライアント11からの再接続が無かった場合は、その後もクライアント11からの再接続はないものとみなし、障害を検知した

実ソケットに対応する仮想ソケットを通じてサーバ12の通信プログラム121に通信障害があったことを伝える。この後は、通信プログラム121側で通信障害に対する処理を行なう。

【0039】クライアント11からの再接続が行なわれた場合、仮想ソケットモジュール124は、accept処理(ステップS66)を行ない、実ソケットを再生成(ステップS67)する。新たに作られた実ソケット122は、通信相手の通信プログラム111に接続を行なう。このとき、接続先と接続相手を特定する情報、即ち、回線断前に接続通信していた通信プログラム同士が本当に再接続されたかを確認するための情報を交換し、お互い相手の確認を行なう。

【0040】正しいプログラム同士が再接続できたなら、仮想ソケット124は、通信障害発生前に送受信中で処理を完了していないデータを、保存してあったバックアップデータから再送受を行ない、中断していたデータの送受信を完了する。

【0041】新たに生成した実ソケット122で通信プログラム間でのデータ交換が可能になったら、通信障害を起こして破棄された実ソケットに対応していた仮想ソケット、新たに生成した実ソケットを新しいペア(ステップS70)として通信処理の継続(ステップS71)を行なう。

【0042】通信回線の再接続に、ソケットの再生成によってプラットフォームのIPアドレスやソケット番号が変わってしまうことがあるが、通信プログラムからは、仮想ソケット124しか見えず、仮想ソケットモジュール124内で化そうソケットと新しい実ソケットの対応を管理するので、通信プログラムは、通信障害発生前の情報で仮想ソケット124にアクセスすればよい。これにより、通信障害の発生を通信プログラム111から隠蔽して通信プログラム111に通信処理が継続しているように見せることができる。

【0043】仮想ソケットモジュール124は、再接続先の通信相手プログラムが、通信障害発生以前の通信プログラムと特定できなかった場合、または、通信障害発生から一定時間に障害回復が実行されなかった場合は、通信障害の発生を化そうソケットモジュール124を呼び出している通信プログラムに通知し、その後の通信障害に対する処理は、各通信プログラムが行なう。

【0044】図6は、通信障害の回復処理を行なったときに、上述した仮想ソケットと実ソケットの組み合わせが如何に変わるかを説明するために引用した動作概念図である。

【0045】図は、通信障害発生前の互いに通信を行なっている2つのプログラム状態を示している。ホスト1上で動作しているプログラムAは、ホスト2上で動作しているプログラムBと通信を行なっている。プログラムAは、仮想ソケットAを使い通信を行なう。仮想ソケッ

トAは、実際に通信を行なう実ソケットAとペアになって動作する。同様に、プログラムBは、仮想ソケットBとペアになる実ソケットBを使い通信を行なう。ホスト1とホスト2の間は、公衆電話回線を使いダイヤルアップにより接続されている。このとき、通信障害が起き、公衆電話回線によるダイヤルアップ接続が切れ、上述した通信障害の回復処理が行なわれたとする。

【0046】通信障害発生時に使用されていた実ソケットA、Bは、破棄されて、新たに実ソケットC、Dが作られる。公衆電話回線も再ダイヤルアップし直すので新たな回線となる。新たに生成された実ソケットC、Dは、通信障害前に使われていた実ソケットA、Bとペアを組んでいた仮想ソケットA、Bとペアの組み直しを行なう。通信プログラムA、Bからは、仮想ソケットA、Bのみが見えるため、通信障害の回復処理のために実ソケットが作り直されたことは隠蔽され、通信プログラムは仮想ソケットA、Bを使い処理の続行が可能になる。

【0047】尚、本発明の実施形態として例示した、通信プログラム111(121)、仮想ソケットモジュール114(124)、ソケットモジュール112(122)、通信スタック113(123)ともに、ソフトウェアにて実現され、特に、図4～図5に示されるフローチャートは、本発明を実現する手段として上記ソフトウェアにプログラムとしてインプリメントされるものであり、フロッピーディスク、磁気ディスク、CD-ROM、MO等の記録媒体にて提供されるものである。

【0048】以上説明のように、本発明は、各々のコンピュータ11(12)は、自身で持つ通信プログラム111(121)が通信ポートとして用いる仮想ソケット114(124)と、仮想ソケットと1対1に対応し、実際の通信処理を行なうための通信ポートとして用いる実ソケット112(122)を有し、通信プログラムが仮想ソケットに対しデータ通信を指示したとき、それとペアをなす実ソケットを用いて通信を行なうとともに、通信障害発生時、使用されていた実ソケットを破棄して新たな実ソケットを生成し、障害発生前に使用されていた実ソケットとペアを組んでいた仮想ソケットとの組み直しを行ない、新たに生成された実ソケットを使用してデータ通信の継続を行なうことを特徴とするものであり、このことにより、通信システムとしてのトータルスループットの向上がはかれるものである。

【0049】尚、以上の説明は、通信障害の回復処理についてのみ述べたが、これに制限されるものでなく、暗号通信への応用も考えられる。具体的に、仮想ソケットを管理する仮想モジュールは、通信プログラムから通信

要求があったときに受信し、仮想ソケットモジュール内に保存する送受信データに対して暗号化処理を施し、仮想ソケットに1対1で対応する実ソケットを用いて通信を行なうことによりなされる。このことにより、暗号通信機能を持たない通信プログラムで暗号通信を行なわせることも可能となる。

【0050】

【発明の効果】以上説明のように本発明によれば、通信プログラムが仮想ソケットを介し実際の通信処理を行なうための通信ポートとして用いられる実ソケットとの間で交信することにより、通信障害の回復のために行なわれる、再ダイヤルアップ、IPアドレスの再取得、ソケットの再生成、通信プログラム間のソケットの再接続等で起こる、回復前後の状態の差異を通信プログラムから隠蔽し、通信プログラムに通信障害が発生したことを認識させることなく、通信障害の回復、処理の継続を行なうことのできる。従って、信頼性の向上はもとより、通信システムとしてのトータルスループットの向上がはかれるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態を示すブロック図、

【図2】本発明の実施形態の動作を説明するために引用した図であり、クライアントプログラムがソケットを作成し、サーバに接続を行ない通信を介するまでの手順をフローチャートで示した図、

【図3】サーバプログラムがクライアントからの接続要求を受けてデータの送受信を行なうまでの手順をフローチャートで示した図、

【図4】通信障害発生時にクライアントプログラムが如何に障害回復を行なうかを示すフローチャート、

【図5】通信障害発生時にサーバプログラムが如何に障害回復を行なうかを示したフローチャート、

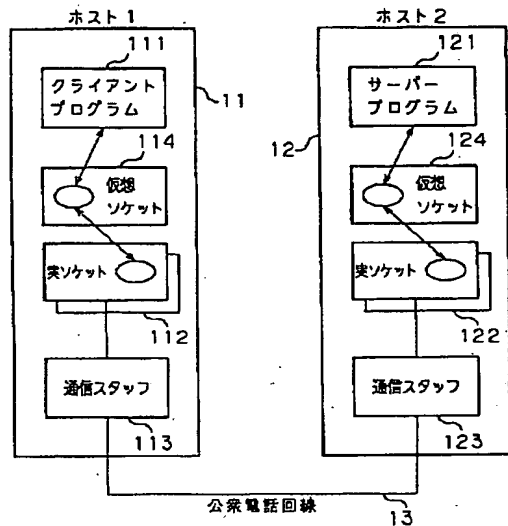
【図6】通信障害の回復処理を行なったときの仮想ソケットと実ソケットの組み合わせが変化する様子を示した動作概念図、

【図7】従来の通信システムの構成例を示すブロック図、

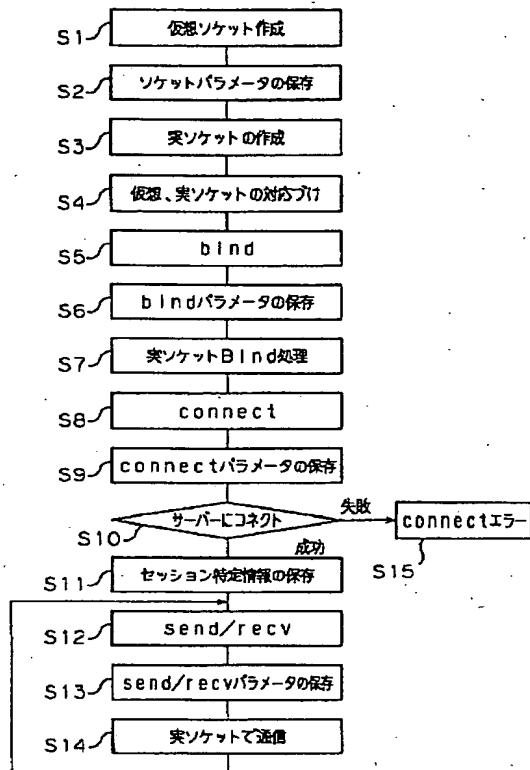
【符号の説明】

11…クライアント(ホスト1)、12…サーバ(ホスト2)、111…クライアントプログラム、112…ソケットモジュール、113…通信スタック、114…仮想ソケットモジュール、121…サーバプログラム、122…ソケットモジュール、123…通信スタック、124…仮想ソケットモジュール。

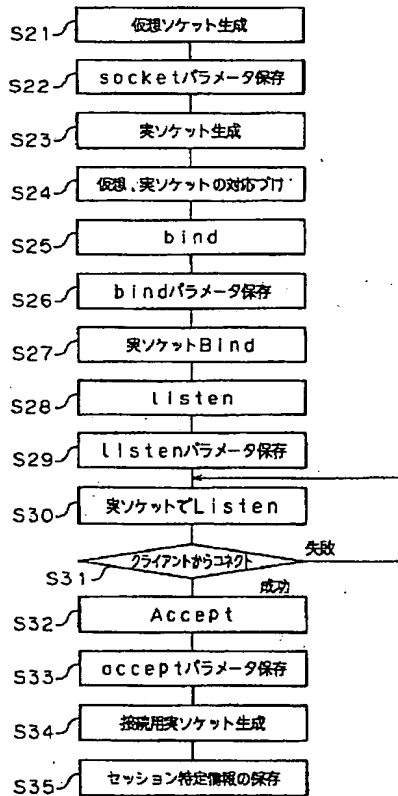
【 図1 】



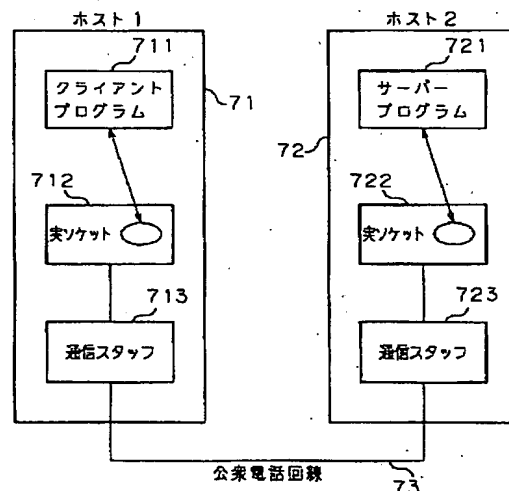
【 図2 】



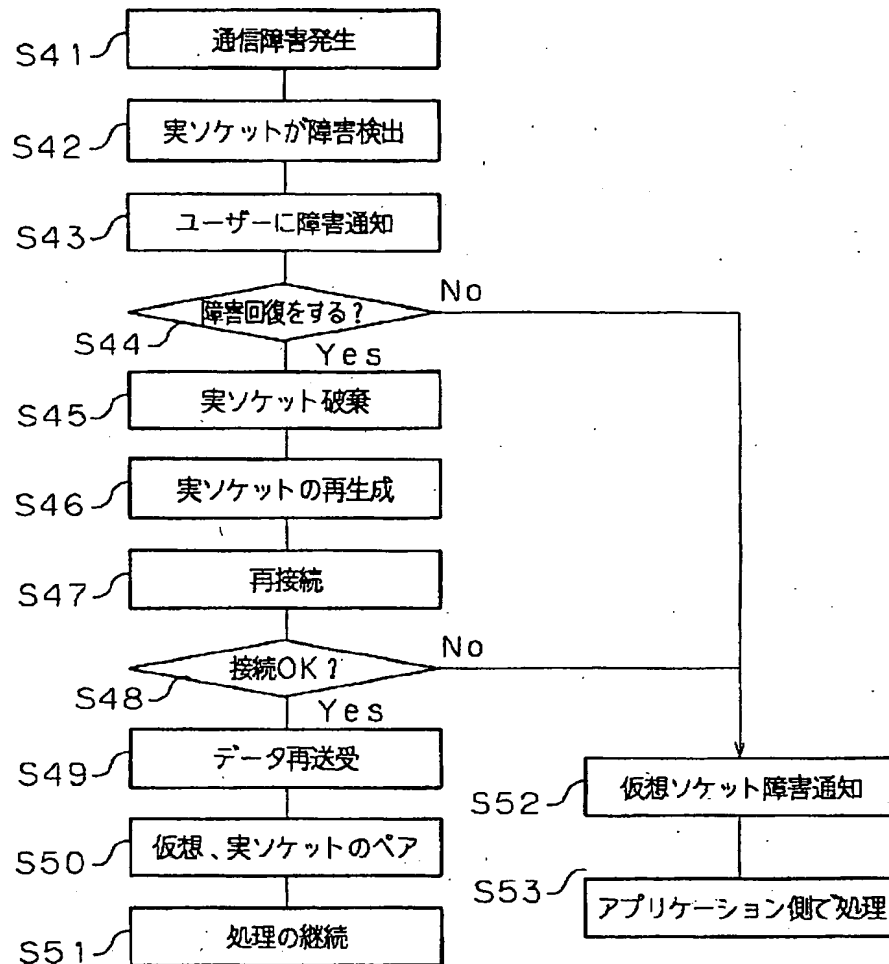
【 図3 】



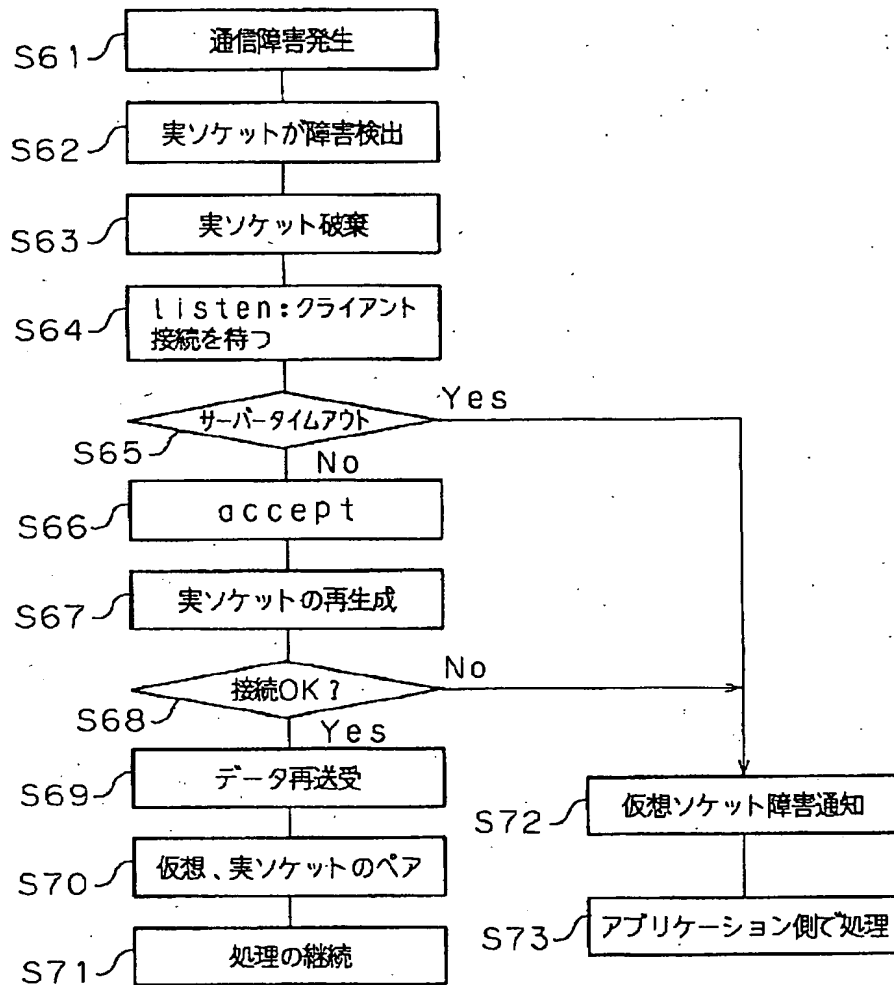
【 図7 】



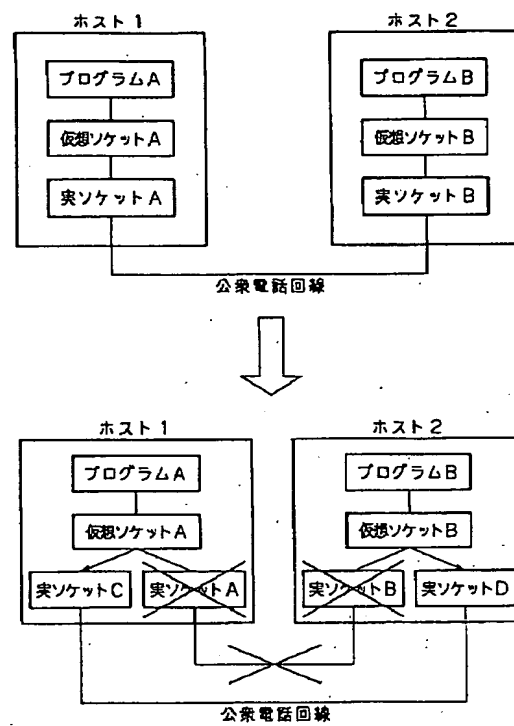
【 図4 】



【 図5 】



【 図6 】



フロント ページの続き

(72) 発明者 白木原 敏雄
神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 番地 株
式会社東芝研究開発センター内